

## ELAFITSKO OTOČJE

### FIZIČKO-GEOGRAFSKA OBILJEŽJA U FUNKCIJI DRUŠTVENO-GOSPODARSKOG RAZVITKA

DAMIR MAGAŠ

JOSIP FARIČIĆ

MAŠA SURIĆ

Filozofski fakultet u Zadru

Odsjek za geografiju

*Faculty of Philosophy in Zadar*

*Department of geography*

UDK: 911.2 (497.5)

Izvorni znanstveni članak

*Original scientific paper*

Primljeno: 2000-04-30

Received:

Rad sadržava bitne odrednice međutjecaja prostornog položaja i prirodno-geografske osnove te sumarne naznake razvoja elafitskih otoka u prošlosti i danas. S oko 27 km<sup>2</sup> i 873 stanovnika (prema prvim rezultatima za 2001.) čine malu izdvojenu skupinu u najjužnijem dijelu hrvatskih otoka, u dubrovačkom primorju. Posebno se razmatraju značajke geološkog nastanka i građe otoka, geomorfološka obilježja, klimavegetacijske značajke i utjecaj tala. Pojave vode bile su bitne za očuvanje i kontinuitet života i gospodarskog razvoja, a danas se vodoopskrba rješava suvremenim dovodom s kopna. Autori ukazuju na značenje fizičko-geografskih sastojnica, ali i na nužnost njihova vrednovanja s obzirom na povijesno-geografske i suvremene društveno-gospodarske okolnosti razvoja.

**Ključne riječi:** Elafiti, geografska obilježja, mali hrvatski otoci, Dubrovnik

The paper contains essential interaction determinants of the spatial position and natural geographical bases with the development of Elafiti islands in the past and nowadays. Covering an area of about 27 km<sup>2</sup> and with 873 inhabitants (after preliminary result of 2001 census) they form a small separated group in the southernmost part of the Croatian islands belonging to the Dubrovnik archipelago. Special consideration is given to the characteristics of their geological origin and structure, to geomorphological features, climatovegetational characteristics and influence of soils. Sporadic water appearances were essential for the preservation and continuity of life and economic development. In these times the water supply problem has been solved by conveying water from land. The authors point out the importance of physico-geographical components in historiogeographical development and also the necessity of valuing them in the modern socioeconomic development conditions.

**Key words:** Elaphites, geographical features, small Croatian islands, Dubrovnik

#### Uvod

O Elafitima je do sada u hrvatskoj geografskoj literaturi malo pisano. Neke općenite podatke o otočju daju I. Rubić (1952.) i N. Stražićić (1987.). Više građe o

otocima iznijeli su povjesničari, prije svega V. Lisičar (1931., 1932. i 1934.), I. Živanović (1986.), J. Lučić (1993.) i A. Cvjetković (1998.) te geografi J. Roglić (1945.), I. Sindik (1976., 1978.), M. Friganović (1976.), O. Oppitz (1985.), M. i N. Glamuzina (1999.) i P. Šilje (2000.). O suvremenoj problematici Elafitskih otoka povremeno pišu B. M. Dender (1986.), B. Kamić (1986.), B. Skaramuca (1986.), J. Luetić (1988.), M. Planić-Lončarić (1991.), P. Ivanković (1993.), S. Hrustić (1995.) i dr. u *Zborniku Dubrovačkog primorja i otoka*.

U sklopu istraživanja na znanstvenom projektu "*Geografske osnove razvitka malih hrvatskih otoka*" obavljen je višednevni terenski rad na Elafitima s ciljem upoznavanja njihovih geografskih obilježja. Poseban naglasak dat je interakciji čovjeka i prirode te utjecaju tih odnosa na preobrazbu geoprostora, tj. na stvaranje specifičnoga elafitskog kulturnog krajobraza.

### Geografski položaj, obuhvat i veličina Elafita

Među hrvatskim otocima Elafiti čine krajnje JI položenu skupinu. To su otoci dubrovačkog arhipelaga (RUBIĆ, 1952.) odnosno JI dijela južnodalmatinskog otočja (STRAŽIČIĆ, 1987.). Smješteni su od 42° 45' N φ (Olipa) do 42° 38' N φ (Sv. Andrija) i od 17° 46' E λ (Olipa) do 18° 03' E λ (Daksa). Prvi put se spominju pod imenom Elafiti (prema SKOKU, 1950, od grč. *élaphos* = jelen; *élaphitis* = zemlja bogata jelenima) u djelu *Naturalis historia* (III, 152) Plinija Starijeg u 1. st. po Kr. Na otoku nema osteoloških ili povijesnih potvrda o postojanju jelena pa je uvriježeno tumačenje kako ovaj nesnim zapravo potječe iz grčke mitologije u kojoj jelen simbolizira šumarke (gajeve) koji su pod posebnom zaštitom božice Artemide (taj je toponim čest na Sredozemlju, osobito u dijelu pod grčkim kulturnim utjecajem, npr. otoci Elaphites u Jonskom moru; SKOK, ROGLIĆ, 1945., SKOK, 1950.). Brojni drugi grčki nazivi na elafitskim otocima svjedoče o grčkom kulturnom utjecaju, koji je postojao prije nego što su ovim prostorom trajno zavladaali Rimljani. Elafitsku otočnu skupinu čine otoci Olipa, Jakljan (Lakjan, Lakljan), Šipan, Lopud, Koločep (Kalamota) i Daksa te otočići i hridi Tajan, Crkvina, Goleč, Kosmeč, Mišnjak, Ruda, Sutmiho, Sv. Andrija, V. i M. Skupio i Grebeni. Poluotok Lapad Elafite dijeli od dubrovačko-cavtatskog niza, kojemu pripadaju Lokrum, Bobara, Mrkan i manje hridi. Elafite od kopna dijeli *Koločepski kanal* (prosječno širok 1,5 km, premda širina varira od 7 km na SZ do 1,35 km na JI) i *Kanal Daksa*, od poluotoka Pelješca prolaz *Mali Vratnik*, od Mljeta *Mljetski kanal*, od Dubrovnika (Lapada) *Velika Vrata*, dok su otvoreni prema pučini Jadranskog mora. Međusobno su otoci odvojeni recentno potopljenim prolazima, vratima ili kako se ovdje kaže projezdima (od *projezditi*, tj. proći kroz nešto; prema Skok, 1950.), *Veliki Vratnik* između Olike i Jakljana, *Harpoti* između Jakljana i Šipana, *Lopudska vrata* između Lopuda i Šipana i *Koločepska vrata* između Koločepa i Lopuda. Za Lopudsku i Koločepsku vrata koristio se i skupni naziv *Projezdri*.

Površina elafitskog prostora iznosi oko 90 km<sup>2</sup>, od čega je površina otoka 27,13 km<sup>2</sup>. Površinom najveći je otok Šipan, a zatim slijede Jakljan, Lopud i Koločep. Ostali su manji od 1 km<sup>2</sup> (Olipa, Ruda, Tajan, Daksa, Sv. Andrija i drugi manji). Otoci se pružaju od SZ prema JI (dinarski pravac pružanja) u dužini od oko 26 km (14 NM). Stalno su nastanjeni Šipan, Lopud i Koločep dok na Jakljanu ljudi borave povremeno ljeti (odnedavna na otoku periodično, ljeti, živi mala zajednica koju predvode franjevci).

Elafitski su otoci zapravo najjužniji hrvatski naseljeni otoci pa je veliko njihovo društveno-gospodarsko, ali i geostrateško značenje. Na otocima je 1991. u četiri statistička naselja živjelo 996 stanovnika, najviše na Šipanu (Šipanska Luka 279, Sudurađ 221, ukupno 500), a manje na Lopudu (348) i Koločepu (148). Prema prethodnim podacima za 2001. na otocima živi tek 873 stanovnika. Otočje prema suvremenoj administrativno-teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske pripada Gradu Dubrovniku te Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Crkvena podjela istovjetna je statističkoj s župama Koločep, Lopud, Šipanska Luka i Sudurađ dubrovačkog dekanata dubrovačke biskupije. Tijekom srednjega vijeka te novovjekovnog razvitka do pada Republike Elafiti su činili zasebno knežstvo s upravom u Lopudu.

Specifični položaj Elafita u neposrednoj blizini Dubrovnika bitno je utjecao na njihov povijesno-zemljopisni razvoj. Elafitski su otoci od najranijeg razvitka Dubrovnika činili njegov posjed (Astareja), a društveno-gospodarski razvoj bio je usko vezan s onim Dubrovačke Republike. I danas je na svim dijelovima otoka uočljiv njen svekoliki kulturni i gospodarski utjecaj, koji je zapravo velikim dijelom odredio temeljna obilježja socio-geografske transformacije prostora. Uspon i pad Dubrovačke Republike te društveno-gospodarske mijene Dubrovnika od 19. st. do danas bitno su utjecali na razvoj Elafita, koji su proživljavali sve sudbonosne trenutke koji su zadesili Grad,<sup>1</sup> možda ponajviše u razdoblju crnogorsko-ruskoga pljačkaškog upada početkom 1800-ih te srpsko-crnogorske četničke agresije početkom 1990-ih.

### Geološko-geomorfološka obilježja

Elafitsko otočje u cjelini pripada tektonskoj jedinici Mali Ston - o. Lopud (RAIĆ et al., 1982.) i čini SI krilo prevrnutе antiklinale koja se s poluotoka Pelješca dinarskim pravcem pružanja nastavlja prema dubrovačko-cavtatskom nizu otoka. Slojevi su generalno nagnuti na SI s nešto većim nagibom starijih naslaga (40-65°) u odnosu na mlađe (25-30°) (JAGAČIĆ, 1967.), iako nema naznaka da se radi o tektonskoj diskordanciji. Štoviše, na Elafitima se može pratiti kontinuirani razvoj gotovo cijele krede (SI. 2). Pirenejska orogenetska faza alpske orogeneze koja je krajem eocena i početkom oligocena na hrvatskim prostorima oblikovala približno današnji tektonski sklop, karakterizirana je borama, navlakama te normalnim i reverznim rasjedima dinarskog pravca pružanja. Sukladno tome, i na Elafitskom su otočju utvrđena dva reverzna rasjeda duž otoka Jakljana s nagibom paraklaza od oko 40° i s izrazito razlomljenim vapnenačko-dolomitnim podinskim krilom (JAGAČIĆ, 1967.). Jedinствена zona uzdužnih normalnih, mjestimice i vertikalnih rasjeda s nagibima paraklaza od oko 80°-90° s manjim se prekidima proteže gotovo cijelom vanjskom stranom otočja od Olike do Koločepa oblikujući izrazito strmu obalu u vidu rasjednih strmaca visina i do 60 m (ŠILJE, 2000.). Brojni poprečni rasjedi i pukotine na sjecištima s uzdužnim rasjedima, uz procese intenzivnog okršavanja, oblikovali su jedinstvene forme koje otočani nazivaju "bige".

<sup>1</sup> Na Hrvatskom Primorju samo se za dvije urbane cjeline u lokalnog stanovništva, usporedno uz korištenje poznatih domicilionima, sačuvala jednostavna opća imenica "grad" u funkciji domicilionima – "Grad". Radi se, dakako, o Zadru i Dubrovniku. To možda ponajbolje svjedoči o povijesnom značenju ovih dvaju hrvatskih žarišta sredozemne urbane kulture.

Radi se, naime, o tektonski predisponiranim urušnim ponikvama koje su se formiranjem rasjednih strmaca otvorile u punom presjeku oblikujući danas manje uvale na slabije razvedenim vanjskim stranama otoka (Galebina, Bige velike na Šipanu, Lukovica na Lopudu i dr.). Iako rjeđe, isti oblici nalaze se i na SI dijelovima otoka, a ponegdje su se otvorili i speleološki objekti (Špilja u Bigama, Medvjeda špilja u uvali Prtuša na Šipanu, Turkovica na otočiću Ruda, špilja na otočiću Sv. Andrija i dr.)

O živoj neotektonskoj aktivnosti te dinamici terena svjedoče i povijesno zabilježeni potresi, koji su zahvatili šire dubrovačko područje 367., 1667., 1979. i 1996. godine s katastrofalnim posljedicama (NIKOLIĆ, 1990.). Dva izražena epicentralna područja najjačih potresa na južnom dijelu Jadrana su kod Stona i kod Dubrovnika, upravo u neposrednoj blizini Elafita. Potresi s epicentrom kod Dubrovnika 367. (VIII °MCS), 1481., 1504., 1505. i 1520. (svi IX °MCS), 1634. (VIII °MCS), 1648. (IX °MCS), 1667. (X °MCS), 1850. s epicentrom kod Stona (intenziteti VIII i IX °MCS), 1869. kod Dubrovnika (VIII °MCS), 1979. na južnom dijelu istočnojadranskog primorja (VII °MCS) i 1996. s epicentrom kod Stona (VIII °MCS) ocijenjeni su najjačima i imali su znatnih posljedica, pa i na Elafitima. Ukupno je bilo, prema povijesnim i suvremenim podacima preko 50 potresa u ovom širem prostoru s jačinom VI i više stupnjeva MCS (CVIJANOVIĆ, 1975.).

Litološki je sastav Elafita uglavnom karbonatni, prevladavaju vapnenci i dolomiti donje i gornje krede. Kako se radi o SI krilu antiklinale, najstarije naslage nalaze se bliže jezgri strukture, odnosno na JZ stranama otoka dok se prema SI pružaju sve mlađi slojevi. Iznimka je jedino otok Jakljan čija je JZ obala građena od cenomanskih ( $K_2^1$ ) naslage koje su reverznim rasjedanjem došle u kontakt sa naslagama donje krede raspona od neokoma do apta ( $K_1^{2-4}$ ). Ove se donjokredne svijetlosive i sive vapnence, dolomitične vapnence i dolomite s neokomskim salpingoporelama i favreinama, osim u središnjem dijelu Jakljana, nalaze i na Olipi te na JZ obalama Šipana i Lopuda. Kontinuirano na njih nastavljaju se albski ( $K_1^5$ ) svijetlosmeđi dobro uslojeni vapnenci s ulošcima dolomita s orbitolinama i salpingoporelama koji, osim dijela Olipe, Jakljana, Šipana i Lopuda, u potpunosti grade otočiće i hridi Tajan, Crkvina, Goleč, Kosmeč te V. Skupio. Konkordantno na albskim, slijede naslage cenomana ( $K_2^1$ ) zastupljene sivim i svijetlosivim dobrouslojenim dolomitima s proslojcima vapnenaca. Utvrđeni su svi prijelazi od dolomitičnih vapnenaca preko kalcitičnih dolomita do pravih dolomita koji sadrže preko 90% Mg-komponente (JAGAČIĆ, 1967.). Osim na rtu Jezik na Olipi, ove se naslage nalaze u širokoj zoni na Šipanu i Lopudu. Postupno, prema SI ove naslage prelaze u turonske ( $K_2^2$ ) dobro uslojene vapnence. Nalaze se na otočiću Mišnjaku, duž središnjeg dijela Šipana, uz SI obalu Lopuda i na gotovo cijelom Koločepu. Prijelaz u senon ( $K_2^3$ ) obilježen je pojavom rudista (hipurita) u, također, dobro uslojenim svijetlosivim do bijelim vapnencima. Osim makrofosila (rudista), nađeni su i fosilni ostaci foraminifera f. *Rotaliidae* i *Miliolidae* te alge *Thaumatoporella parvovesiculifera* na temelju kojih je potvrđena stratigrafska pripadnost senonu. Ove naslage grade SI obalu Šipana, otočić Ruda te dio Koločepa. Bitna odlika turonsko-senonskih naslaga je raspadanje u ploče o čemu svjedoče i neki toponimi kao što su uvala Pločica na Lopudu te uvala Ploče na Koločepu.

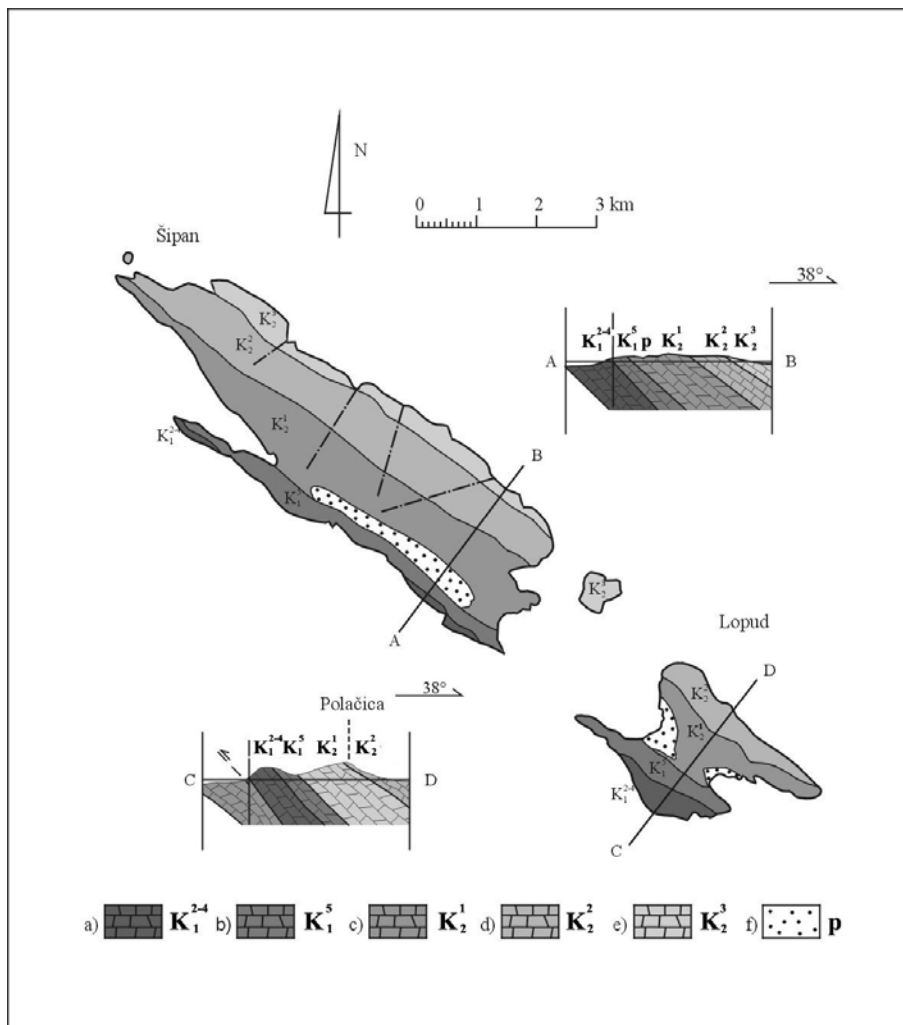
Najmlađe naslage taložile su se tijekom pleistocena. Slično kao i na nekim drugim hrvatskim otocima, primjerice na Susku, Srakanama, Unijama, Vrgadi, Hvaru, Mljetu i dr., i na Elafitima, posebice na Lopudu i Koločepu, ali i na Jakljanu, te u JI dijelu Šipanskog polja, nalaze se sedimenti eolskog porijekla akumulirani u središnjim

udolinama današnjih otoka. To su crvenkasto-smeđe naslage dobro sortiranog silta i pijeska mjestimično debele i više od 12 m (uvala Šunj na Lopudu). Pojedini slojevi su djelomično litificirani autigenim kalcitom oblikujući, nakon neravnomjernog trošenja slabije cementiranih dijelova, tzv. "lesne patuljke" (TIŠLJAR, 1994.). Također na otoku Jakljanu, na padinama ostataka SI grebena, pojavljuju se pleistoceni slojevi sivog, trošnog pješčenjaka i pijesci, a prekrivaju dolomitnu udolinu. Po sastavu su kremen, feldspati, granat i dr. (BUKOWSKI, 1917.).

Usporedbom sa sličnim naslagama iz uvale Sapljunare na krajnjem jugu otoka Mljeta, može se zaključiti da se na Elafitima radi o istom kompleksu sedimenata, odnosno dobro sortiranim kvarcnim pijescima, koji su taloženi u plitkoj vodenoj sredini nakon transporta paleotokovima s veće udaljenosti za vrijeme interglacijala, te sjevernim i SI vjetrovima za vrijeme hladnih, suhih i vjetrovitih pleistocenskih glacijala. Prema Bogbaru i dr. (1992., 1995.) ovaj sediment je s izvorišnoga flišnog područja transportiran paleotokom koji je tekao područjem današnjeg Stonskog ili Koločepskog kanala. No, moguće je da se radi o sedimentima Neretve čije se korito u doba glacijala protezalo duž Neretvanskog i Korčulanskog kanala. Na Lopudu, u uvali Šunj, može se u donjim dijelovima naslaga uočiti crvenkasto-smeđi reliktni proslojak, koji je kao kopnena tvorevina nastao u starijem pleistocenu. Ta pojava upućuje na postojanje dviju faza taloženja pješčenih nanosa odvojenih upravo razdobljem taloženja tog sloja crvenice. Suprotno mišljenju Bukowskog (1917.) da se radi o naslagama eolskog postanka, neki su istraživači (MILOJEVIĆ, 1933.), smatrali da se radi o marinskim sedimentima, ali su teze o eolskom porijeklu danas opće prihvaćene (RUBIĆ, 1952., BOGNAR i dr., 1992., 1995.).

Osim ovih pjeskovito-siltnih naslaga, od kvartarnih naslaga prisutna je još i zemlja crvenica. Njene se naslage nalaze na više lokacija u poljima i docima, gdje je bilo uvjeta za nastanak i akumuliranje (SZ dio Šipanskog polja, Banji dol, udolina Vojnova sela, Pakljiensko polje, Do, Zagradac, Budin i dr.). Kvartarne lesolike naslage i naslage crvenica od starine su agrarno vrednovane i bile bitan oslonac lokalnog agrostičarskog gospodarstva.

Geomorfološko oblikovanje Elafita uvjetovano je obilježjima geološke građe te prevladavajućim egzogenim i endogenim silama i procesima. Posebno su izraženi fluvio-krški i padinski (derazijski) procesi (jaruženje, bujičenje), a uz obale otoka, osobito one JZ, izložene utjecaju juga s otvorene pučine Jadranskog mora, izrazit je utjecaj abrazije. Posljedica je djelovanja tih procesa denudacija i akumulacija te razvoj specifičnih mezooblika, mikrooblika i nanoformi u reljefu Elafita. U morfologiji Šipana, Lopuda i Koločepa ističe se paralelizam osnovnih morfostrukture. Nižu se po dva usporedna vapnenačka hrpta, JZ i SI odijeljena središnjom otočnom udolinom, građenom pretežno od dolomita i ispunjenom mlađim naslagama, crvenicama i naročito lesolikim formacijama. Na otocima Olipi i Jakljanu ističe se samo JZ hrbat, čija je JZ strana strmija, dok je SI strana položitija, a ostaci središnje udoline i SI grebena održali su se samo na JI dijelu Jakljana. JZ hrptovi svih otoka su uži i niži, ali strmiji, osobito prema morskoj obali. SI hrptovi su hipsometrijski istaknutiji, ali s padinama, koje imaju blaže nagibe. Ističu se sljedeći vrhovi: vrh Olike (206 m), Katine staj na Jakljanu (222 m), Velji vrh (234 m), Sutulija ili Ilina glavica (224 m), Koštrikovica (168 m), Vrh od Trapa (161 m) i Sv. Spas (104 m) na Šipanu, Polačica (216 m) i Feram (207 m) na Lopudu i Križ (125 m) na Koločepu. Vertikalna je rašlanjenost, premda su manje nadmorske visine, izrazitija u području JZ grebena otoka.



Sl. 1. Geološki profili otoka Šipana i Lopuda ( $K_1^{2-4}$  - neokom-aptski vapnenci, dolomitični vapnenci i dolomiti;  $K_1^5$  - albski vapnenci s ulošcima dolomita;  $K_2^1$  - cenomanski dolomiti s proslojcima vapnenaca;  $K_2^2$  - turonski dobro uslojeni vapnenci;  $K_2^3$  - senonski rudistni vapnenci;  $p$  - kvartarni pijesci).

Fig. 1 Geological cross sections of Šipana and Lopud ( $K_1^{2-4}$  - Neocomian-Aptian limestones, dolomitic limestones and dolomites;  $K_1^5$  - Albian limestones with layers of dolomite;  $K_2^1$  - Cenomanian dolomites with intercalations of limestone;  $K_2^2$  - Touronian well bedded limestones;  $K_2^3$  - Senonian limestones with rudists;  $p$  - Quaternary sands).

Tab. 1. Osnovni morfometrijski podaci za elafitske otoke (od SZ do JI)  
 Tab. 1 Basic morphometric data for the Elaphites Islands (from NW to SE)

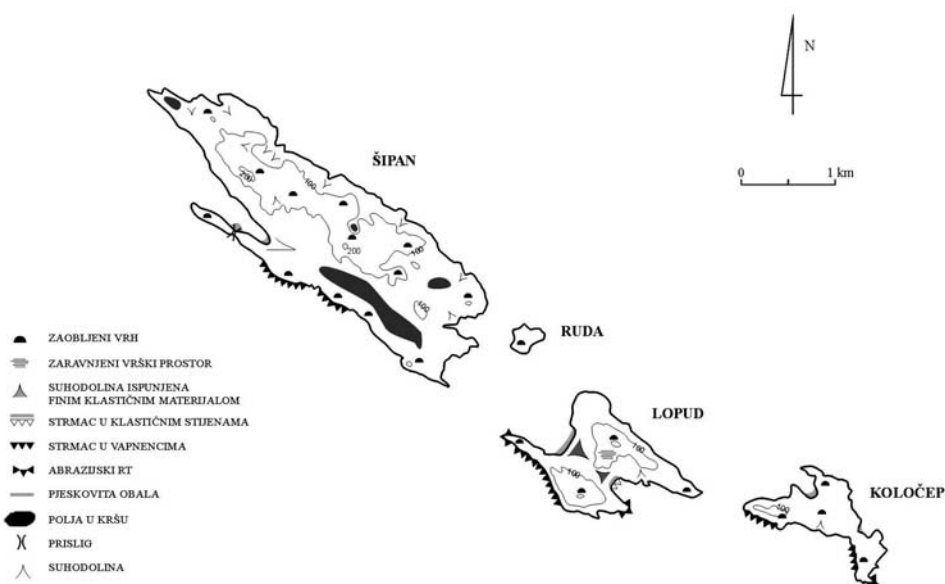
Otok	Površina (km <sup>2</sup> )	Najveća visina (m)	Duljina obalne linije (km)	Indeks razvedenosti*
Olipa	0,80	206	4,8	1,51
Tajan	0,10	76	1,4	1,25
Jakljan	5,34	222	13,9	1,69
Šipan	15,81	234	28,1	1,99
Ruda	0,29	80	2,3	1,20
Lopud	4,29	216	13,2	1,79
Koločep	2,35	125	11,3	2,08
Sv. Andrija	0,05	23	1,0	1,26
Daksa	0,06	17	1,3	1,49

Izvor: *Razvedenost obale i otoka Jugoslavije*, Hidrografski institut JRM, Split, 1955. Podaci su provjereni i korigirani na osnovi Topografske karte mjerila 1 : 50 000, VGI, Beograd, 1967., listovi Ston 2, Ston 4 i Topografske karte mjerila 1 : 50 000, VGI, Beograd, 1982., list Trebinje 3.

\* Indeks razvedenosti otoka ( $I_R$ ) dobije se korelacijom stvarne dužine obalne crte i opsega kruga površine jednake površini otoka

Između istaknutijih uzvišenja oblikovani su uravnjeniji dijelovi dolaca i poljica, a ponegdje i prostori blago položениh padina posebice na Šipanu (Trap, Banji dol, Pakljsko polje na oko 45 m nad morem, Do, Zagradac, Budin do i dr.). Središnje otočne udoline na Šipanu, Lopudu i Koločepu oblikovane su u naslagama s prevladavajućim udjelom dolomitne komponente podložnom mehaničkom trošenju, a dna su tih uvala naknadno ispunjena crvenicom, nastalom kemijskim otapanjem vapnenačkih grebena, pomiješanom s dolomitnim pjeskovitim sivkastim tlom nastalim mehaničkim drobljenjem dolomitne stijenske podloge. Na Lopudu i Koločepu te su udoline ispunjene i mladim nanosima silta (praha) i pijeska, a na Jakljanu pješčenjacima i pijescima. Zbog mineraloškog sastava i manje vodopropusnosti, te su zone bile tisućljetna okosnica razvitka poljodjelstva koje je bilo glavni oslonac opstanka i razvoja ovih otoka. Osobito je značenje u tom smislu 5 km dugog Šipanskog polja. Na nadmorskoj visini od 25-30 m, postupno se spušta od SZ prema JI, a širina mu je od 500 m na SZ do 950 m na JI (Šilovo Polje). Od Šipanske Luke dijeli ga 46 m visoko sedlo (s objektom kneževa dvora). Od doline prema luci Suđurđa na JI također ga dijeli sedlo visine oko 33 m. Bogato podzemnom vodom, čini glavnu poljodjelsku zonu Elafita.

Među mikrokrškim oblicima izdvajaju se brojni manji izdvojeni brežuljci, glavice, suhodoline (drage), dolci, ponikve, jaruge, jame, špilje, potkapine i dr. Poznate su špilje na Šipanu (špiljski kompleks pod Bigama, špilja s podmorskim ulazom kod rta Prtuše, nevelika Medvjeda špilja sa špiljskim ukrasima u uvala Prtuša, Jama pod Sutulijom, Špilja pod Kladarovićima), na otočiću Rudi (Špilja gornja odnosno Turkovica), na Lopudu (uvala Šunj, na obali od rta Kuk do rta Skaleta niz poluspilja) i Koločepu (Crvena špilja). Među speleološkim objektima veličinom se ističe i Jama na SZ padini Sutulije na Šipanu i jama Jaz na Lopudu. Prevladavajuće nanoforme na Elafitima su škrape i kamenice, osobito razvijene u senonskim vapnencima SI dijela Šipana. Uz navedene procese na kopnenom dijelu otoka, u dodirnoj zoni kopna i mora u oblikovanju reljefa značajnu ulogu ima abrazija.



Sl. 2. Osnovna geomorfološka obilježja Šipana, Rude, Lopuda i Koločepa

Fig. 2 Basic geomorphological characteristics of the Šipán, Ruda, Lopud and Koločep islands

Obalna crta otoka definirana je općenito nakon kasnopleistocensko-holocenskog izdizanja razine mora za oko 100 m. Tada se prekida kopnena veza Elafita s (današnjim) Primorjem stvaranjem Koločepskog kanala, a istodobno se prekidaju međusobne veze pojedinih otoka potapanjem suhodolina i tektonskih presjedlina. Stvaraju se tako kanali i prolazi: *M. Vratnik* između poluotoka Pelješca i Olipe, *V. Vratnik* između Olipe i Jakljana, *Prolaz Harpoti* između Jakljana i Šipana, *Lopudska vrata* između Šipana i Lopuda, *Koločepska vrata* između Lopuda i Koločepa, *Velika vrata* između Koločepa i poluotoka Lapada te *Kanal Daksa* između Dakse i Primorja. Kasnopleistocensko-holocenskim izdizanjem razine mora krajevi središnjih udolina pretvoreni su u prostrane, rtovima zaklonjene i duboke luke i uvale (Šipanska luka, Suđurađ, Lopud, Šunj, Gornje i Donje Čelo). Uz njih su se na vrlo pogodnim i prostranim padinama i nanosima dolinskih ušća razvila i vodeća istoimena naselja na Elafitima. U nižim dijelovima suhodolina, jaruga i dolaca u obalnom pojasu oblikovane su brojne manje i slabije zaklonjene uvale i drage (Đanići, Tiha, V. Duboka, M. Duboka, Maslinovica, Čemprijesi, Pakljena, Prtuša, Galebina, Prizda na Šipanu, Lokardina, Jakljan na Jakljanu, Mačus, Sapluni, Ploče, Jekavac na Koločepu i dr.).

Abrazijom su preoblikovani dužobalni rasjedni strmci, posebno u tektonski oštećenim zonama poprečnih rasjeda i pukotina, pa su se razvili specifični mikrooblici i nanoforme (potkapine, prirodni mostovi kod rta Prtuša na Šipanu, u uvali Sapluni na Koločepu, mali rtovi, prislizi npr. Priježba ili Priježva, 5 m visoka prevlaka na Šipanu



koja odvaja SZ Brag od ostalog dijela glavnog JZ grebena, bige i sl.). Slikovito ih predočava obalna toponimija: uvala Velje stijene, uvala i rt Kamenice i rt Bezdanj na Koločepu, rtovi Poluge i Kuk na Lopudu, Bige velike, Debela glava i rtovi Konj, Sekanj, Stari brod na Šipanu itd. Površina abrazijske terase, međutim, razmjerno je mala zbog velikog nagiba morskog dna. Veći se odlomljeni kameni blokovi nalaze neposredno uz obalu, dok je manje kršje podalje od obalne crte. Obale su uglavnom nepristupačne, tj. stjenovite (rt Kamenarski na Šipanu, rt Kamenice na Koločepu i najveći dio rtova, a ponegdje se uz obalu prepoznaju ostaci starih kamenoloma, korištenih još od antičkih vremena), dok su u pojedinim uvalama, posebice tamo gdje su abradirane pleistocenske naslage, obale pješčane (koje na Elafitima nazivaju igalima ili pržinama; npr. uvala Šunj i uvala Igo na Lopudu, uvala Pržine na Olipi). Pravi klifovi (abrazijski strmci) razvili su se jedino u samoj uvali Šunj, u ranije spomenutim klastičnim naslagama, gdje se oblikovala abrazijska terasa većih dimenzija, a mogući nekadašnji strmci u uvali Igo su odavno gradnjom kuća u obalnom pojasu poravnati. Zbog toga su smanjeni učinci valova u obje uvale pa je proces abrazije danas znatno usporen. Pojedini dijelovi potopljenog kopna, kao rezultat selektivne denudacije, danas strše iznad razine mora kao hridi: V. i M. Skupio, hrid Sutmihalj (Sutmiho) i hrid Kuk kod Lopuda, hrid Jabuka kod Koločepa, hridi u luci Sudurda, hrid Ruda sjeverno od o. Ruda, Crna Seka SZ od Jakljana, hrid Galeb kod Olike i dr.

Dubine mora oko Elafita su velike. Izobata od 20 m uglavnom je u neposrednoj blizini otoka (oko 50 m od obalne linije), osim u produžecima glavnih otočnih udolina (D. Čelo, Lopud, Šunj i dr.) ili u produžecima pojedinih rtova gdje zna biti opasnih podmorskih grebena (rt Sekanj kod Sudurda, Plićina Dimovići na Jakljanu, plićina Tumbanjica II od Lopuda, plićina Čavalika zapadno od Koločepa). Izobata od 50 m prosječno je udaljena od obale Šipana i Lopuda oko 200 m, dok je udaljenija od obalne linije Jakljana (prosječno gotovo 500 m). Pojedine pliće i brakovi važna su ribolovna područja. Posebno je zanimljiva zona plićaka južno od rta Lumbra na Koločepu gdje se plitko dno (do 20 m dubine) proteže prema jugu u dužini od 1100 m (uključujući dva braka na dubinama 12 m i 14,8 m). Na taj način zatvara u podmorju uvalu Sapluni, koja je prema J i II definirana pružanjem otočnog grebena koji završava rtom Bezdanj. Ovakav podmorski oblik upućuje na veliku urušnu zonu. Izobata od 100 m Elafitima je najbliža u predjelu rta Kuk na Lopudu (udaljena je oko 1300 m) i o. Sv. Andrija (udaljena je 500 m).

Na Elafitima je značajna interakcija čovjeka i prirodnog reljefa, ponajprije na Šipanu, Lopudu, Koločepu i Daksi. Prirodnim procesima u genezi reljefa pridružuju se tako već tisućljećima antropogeno-prirodni (zaustavljanje denudacije terasiranjem zemljišta, ali i reforestacijom na zapuštenom zemljištu) te antropogeni procesi (izgradnja naselja, prometnica, izgradnja suhozida, oblikovanje poljodjelskih površina).

Reljef čini bitan element i presudnu odrednicu prirodnog i kulturnog krajolika Elafita. Oblikovanje kulturnog, ponajprije agrarnog krajolika, trajalo je od najstarijih vremena prisutnosti čovjeka na ovim otocima. Očitovalo se ponajprije u korištenju povoljnijih zemljišta za obrađivanje, a krševitih, vapnenačkih za pašnjačko stočarenje.

Također, povoljne istaknute glavice u prapovijesti su bile naseljene (Gradina kod Pakljene, gradina na Sutuliji, gradinski plato Ivanjeg brda na Lopudu i dr.) ili su služile kao osmatračnice, a pojedine, kasnije, za izgradnju tvrđava (Sut Vrač ili Sutvrač, zvana još i Kaštio ili Fortica Španjola na Lopudu) ili sakralnih objekata. Slično je i kasniji Knežev dvor na Šipanu koristio prostor prijevoja između Šipanske Luke i Polja s pregledom na obje strane i nasuprotni greben s crkvom Sv. Spasa, a crkva-tvrđava Sv.

Duha u Sudurđu sedlo s pogledom na Polje i mjesto. Na mnogim glavicama, u njihovoj neposrednoj blizini u kakovom zaklonu ili na grebenima često su smještene kapele (Sv. Trojica kod Sudurđa, Sv. Spas kod Šipanske Luke, Sv. Mandaljena na Bigama na Šipanu, Sv. Feram, Sv. Ivan, Sv. Mavro i dr. na Lopudu), a rijetko su se zadržala izdvojena domaćinstva (Paljevo Brdo). Ponekad su i prostraniji rtovi u čijim okolicama ima plodna tla strateške i pogodne lokacije s pregledom na uvale. Na takovoj lokaciji rta Šimunova nastao je franjevački samostan s tvrđavom i crkvom Sv. Marije od Špilice na Lopudu, a slično i mala kapelica Sv. Trojice na rtu Trojica, također na Lopudu.

Zaklonjene luke, s obzirom na vrednovanje morskoga prometnog puta i drugih maritimnih aktivnosti, u kasnijim razdobljima pokazale su se povoljnima za nastanak gospodarskih objekata suvremenih naselja, a postupno i samih stambenih dijelova tih naselja (Šipanska Luka uz antičku vilu rustiku u Šipanskoj luci, Sudurađ, Lopud, Šunj, D. i G. Čelo). Plodna polja, uvale i ponikve omogućila su nastajanje manjih naselja, samostanskih zdanja, ljetnikovaca, izdvojenih gospodarstava, sakralnih objekata i sl. na mnogim dijelovima otoka, posebice na prisojnim padinama ili povoljnim položajima (benediktinski samostan u Pakljenju, biskupski dvor u Šipanskom polju, Šilovo i Bjelovo selo, Sutulija, Frajga, manja gospodarstva i kapelice u Šipanskom polju i oko njega, Čepljezi, Odžak, Zabrđe, Cvjetkovići, Vojново Selo, Dubrava, Govedari, Pobrđe, Velji Vrh, Dol i dr. na Šipanu). Kakvoća domaćeg vapnenca omogućila je njegovu primjenu u profanom i sakralnom graditeljstvu ovih otoka.

### Klimatske i biogeografske značajke

Elafitski otoci pripadaju eumediteranskom klimavegetacijskom arealu. To je područje Csa klime po Köppenovoj podjeli (umjereno topla kišna klima sa suhim ljetima tj. klima masline; PENZAR, PENZAR, ORLIĆ, 2001.). Zime su kišovite i blage, a ljeta topla i suha. Klimatska obilježja Elafita ovise o geografskom položaju, prožimanju utjecaja mora i kopna u neposrednom zaleđu, sekundarnoj cirkulaciji atmosfere (prevladavajući utjecaj azorskog maksimuma ljeti te islandskog/genoveškog minimuma i istočnoeuropskog maksimuma zimi) kao i tercijarnoj cirkulaciji atmosfere (osobito izrazite ljeti, razlika u zagrijavanju i hlađenju kopna i mora). Maritimnost se osobito ističe kao modifikator klime jer more djeluje termoregulacijski (zimi utječe na povećanje temperature, a ljeti na snižavanje temperature u odnosu na kontinentalne predjele iste geografske širine). Maritimnost je posebno izražena zbog otvorenosti Elafita utjecajima velikog obujma morske vode južnog dijela Jadrana, tj. Južnojadranske kotline. Na Elafitima danas nema posebne meteorološke postaje. Svojevremeno su se u vojarni na Šipanu obavljala meteorološka opažanja za potrebe Hidrografskog instituta mornarice KJ (prije 2. svj. rata), koja su obuhvaćala čitav sinoptički i klimatološki program (GRAKALIĆ, 1962.). Danas je osnovna klimatološka obilježja moguće procijeniti na osnovi podataka iz meteoroloških postaja u Dubrovniku i Trstenom (prema podacima DHZ-a).

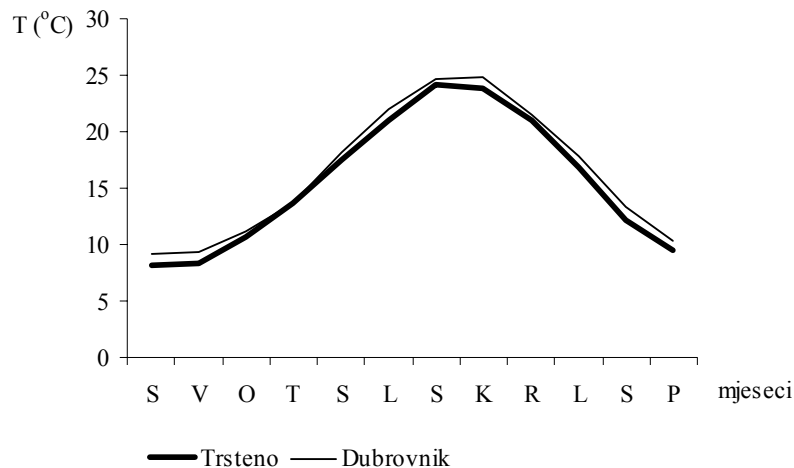
Na godišnji hod pojedinih klimatskih elemenata značajno utječe izmjena prevladavajućih vremenskih tipova. U području Elafita izdvajaju se advekcija zraka s kopna (bura) i advekcija zraka iz južnog kvadranta (jugo) od jeseni do proljeća te neporemećeno vrijeme (maestral) tijekom ljeta (prema PENZAR, B., 1989.). Navedeni vremenski tipovi značajno utječu na ljudske aktivnosti, ali i na prirodni svijet uopće.

Tab. 2. Godišnji hod osnovnih klimatskih elemenata  
 Tab. 2 Annual distribution of the basic climatic elements

Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (u °C)													
Mjeseci	S	V	O	T	S	L	S	K	R	L	S	P	God.
Trsteno	8,2	8,3	10,6	13,6	17,5	21,0	24,1	23,9	21,0	16,9	12,2	9,5	15,6
Dubrovnik	9,1	9,3	11,1	13,7	18,1	22,0	24,7	24,9	21,5	17,9	13,3	10,3	16,4
Srednje mjesečne vrijednosti količine padalina (u mm)													
Mjeseci	S	V	O	T	S	L	S	K	R	L	S	P	God.
Trsteno	93,4	116,2	127,7	88,3	82,5	44,9	33,6	41,8	68,3	144,7	154,3	126,7	1122,4
Dubrovnik	94,4	88,4	94,4	90,0	77,5	47,5	23,3	61,1	79,2	112,8	143,7	124,7	1037,2

Izvor: Državni hidrografski zavod (DHZ), Zagreb. Podaci za meteorološku postaju Dubrovnik odnose se za razdoblje od 1978. do 1998., a za meteorološku postaju Trsteno za razdoblje od 1981. do 1992.

Prosječno je 215 sunčanih dana godišnje s 2613 sunčanih sati (Dubrovnik), što je približna vrijednost i za Elafite. Astronomski bi najveća moguća vrijednost insolacije u dubrovačkom području bila 4770 sati (PENZAR, I., 1989.) što znači da naoblaka, koja povremeno zaklanja Sunce, smanjuje vrijednost osunčavanja za 48,3% (uz uvjet da nema drugih prepreka).



Sl. 3. Godišnji hod temperature zraka u Dubrovniku i Trstenom

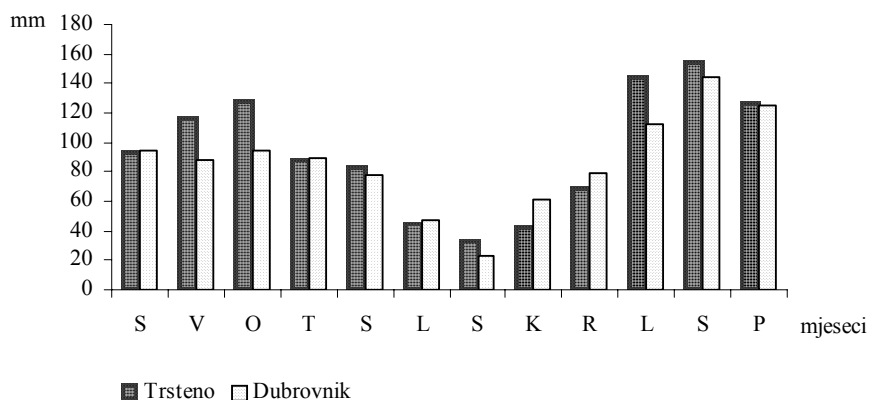
Fig. 3 Annual distribution of air temperature in Dubrovnik and Trsteno

Važan je klimatski pokazatelj godišnji hod temperature zraka. Srednja je godišnja vrijednost temperature zraka 16,4 °C (Dubrovnik), odnosno 15,6 °C (Trsteno), a na Elafitima su očito slične vrijednosti. Najniža srednja mjesečna temperatura zraka je u siječnju (9,1 °C u Dubrovniku, 8,2 °C u Trstenom), a najviša srednja mjesečna

temperatura zraka u srpnju (24,1 °C u Trstenom), odnosno u kolovozu (24,9 °C u Dubrovniku). Najviša apsolutna temperatura u promatranom razdoblju zabilježena je u Dubrovniku u kolovozu 1998. (36,7 °C), a u Trstenom u kolovozu 1981. (38,2 °C). Najniža apsolutna temperatura izmjerena je u Dubrovniku u veljači 1991. (- 5,2 °C), a u Trstenom u veljači 1991 (- 6,5 °C). Na Elafitima bi se mogli očekivati minimalno manje izraženi ekstremi zbog izraženije maritimnosti. Oštra zima 1991. uzrokovala je na Elafitima, ali i cijelom dubrovačkom kraju, znatne štete u poljodjelstvu, posebno uništenje agruma (limuna).

Ugodno podneblje s toplim (ali ne i prevrućim) ljetima i velikom vrijednošću insolacije bitan su prirodni činitelj razvoja turizma na Elafitima.

Godišnji je raspored padalina tipično sredozemni. Ukupno godišnje padne razmjerno velika količina padalina, 1037,2 mm u Dubrovniku, a 1122,4 mm u Trstenom, pa bi se vrijednosti za Elafite mogle uvjetno procijeniti na ispod 1100 mm. Veća količina oborina u Trstenom upućuje na izraziti orografski efekt, jer se u neposrednom zaleđu pružaju visoka uzvišenja (Vrteljka i dr.). Najviše oborina padne u jesenskim i zimskim mjesecima, listopadu (144 mm), studenom (154 mm) i prosincu (126 mm), dok najmanja količina padalina padne tijekom ljeta (u srpnju tek 23,3 mm u Dubrovniku, a 33,6 mm u Trstenom). Prosječno je godišnje oko 110 dana s padalinama, s time da je, s izuzetkom ljetnih mjeseci, svaki treći dan kišovit. Takav raspored utječe na razvitak lokalnoga biljnog pokrova. Budući da tijekom vegetacijskog razdoblja biljke dobivaju najmanju količinu padalina, i ovdje su se, kao i u drugim prostorima pravog sredozemnog podneblja, prilagodile specifičnim oblikom lista (kserofitna vegetacija). Česte su ljetne suše s ponekad štetnim posljedicama i na prirodni biljni pokrov i na kultivirane biljke, prije svega na dvije osnovne poljodjelske vrste na otočju, na maslinu i vinovu lozu.



Sl. 4. Godišnji hod količine oborina u Dubrovniku i Trstenom

*Fig. 4 Annual distribution of precipitation in Dubrovnik and Trsteno*

Značajnu ulogu za razvoj biljnog pokrova ali i za organizaciju društveno-gospodarskih aktivnosti imaju vjetrovi.

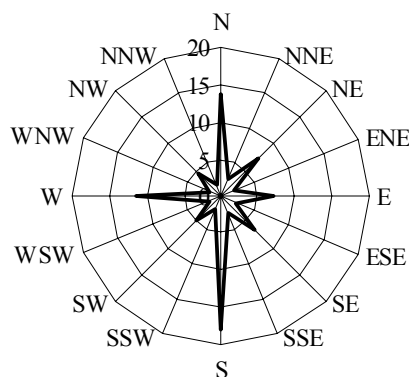
Tab. 3. Srednja godišnja čestina vjetra u dubrovačkom kraju (u %)

Tab. 3 Mean annual frequency of wind in Dubrovnik area (in %)

Postaja	Smjer vjetra																
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
Trsteno	137	26	72	20	71	23	67	26	180	19	48	18	114	15	43	15	105
Dubrovnik	83	188	30	17	31	82	109	86	48	27	38	45	44	16	49	82	25

Izvor: DHZ, Zagreb. Podaci za meteorološku postaju Dubrovnik odnose se za razdoblje 1978.-1998., a za Trsteno za razdoblje 1981.-1998.

Kako je razvidno iz priložene tablice, najučestaliji su vjetrovi u Dubrovniku tijekom godine jugo (IJJ, JI i JJI smjer) i bura (SSI i SI smjer), koji pušu uglavnom u zimskom dijelu godine. Jugo razvija najveće valove pa je njegovo veliko značenje u modeliranju obale, ali i za plovību i ukupne ljudske aktivnosti na otočju. Tijekom suhe anticiklonalne južine (suh i topao zrak) znatno je povećana transpiracija pa to štetno utječe na biljke. Budući da jugo utječe i na raspoloženje i zdravlje ljudi postojala je odredba Dubrovačkog senata da se za južine ne smiju donositi važne državne odluke! Ljeti u elafitskom području puše uglavnom maestral (SZ i SSZ smjer), i to kao posljedica etezijskog strujanja pod utjecajem azorske anticiklone ili kao posljedica diferenciranog zagrijavanja mora i kopna (zmorac). Maestral ublažava osjećaj vrućine tijekom vrućih ljetnih mjeseci, doprinosi aeraciji elafitskog arhipelaga, a povoljan je i za nautičare.



tišina = 10,5%

Sl. 5. Ruža vjetrova prema podacima za meteorološku postaju Trsteno

Fig. 5 Wind-rose after Trsteno meteorological station data

Zbog topografije privjetrišta u Trstenom se najvažniji vjetrovi kanaliziraju različito u odnosu na područje Dubrovnika pa tako bura puše iz smjera sjevera (obrušava se s uzvišenja u zaobalju, Vrteljka visine 540 m i V. Stol visine 440 m), a jugo iz smjera juga (iz smjera Koločepskih vrata). U prostoru elafitskog arhipelaga horizontalno se

strujanje zraka također transformira poprimajući smjer usporedan pružanju glavnih reljefnih oblika.



tišina = 2,5%

Sl. 6. Ruža vjetrova prema podacima za meteorološku postaju Dubrovnik

*Fig. 6 Wind-rose after Dubrovnik meteorological station data*

Vjetrovi koji pušu u dubrovačkom području uglavnom su umjerene jačine, rijetko postignu jačinu veću od 6 bofora. Opasni su rijetki udari bure iz područja Stonskog kanala tzv. "stončica" (radi morfologije terena kanalizira se u smjer SSZ-JJI), na koje upozoravaju i stari peljari i pomorske karte (primjerice u bilješki 13. lista *Carta di cabottaggio del Mare Adriatico* milanskog vojnog instituta iz 1822. stoji upozorenje pomorcima na "raffiche false", tj. lažne udare vjetra). Budući da se Koločepski kanal nalazi u zavjetrini prevladavajućih vjetrova, oduvijek je bio sigurno utočište, ponajprije brodovima koji su prometovali istočnom obalom Jadrana. To je tim važnije što su Elafiti prvo otočje na putu od Otrantskih vrata (Jonskog mora) duž istočnojadranske obale, jednom od najznačajnijih pomorskih ruta na Sredozemlju od staroga vijeka (KOZLIČIĆ, 1990.). Koločepski kanal imao je posebno značenje za intraregionalnu plovidbu, na pravcu Dubrovnik – Ston, između dvaju vodećih urbanih središta Dubrovačke Republike.

Prostorna je raspodjela pojedinih biljnih vrsta na Elafitima određena velikim dijelom prosječnim vrijednostima navedenih klimatskih elemenata (prema VUČETIĆ, VUČETIĆ, 1995.). Elafiti imaju slična fitogeografska svojstva poput ostalih južnohrvatskih otoka. Prema fitogeografskoj regionalizaciji Elafiti pripadaju stenomediterskoj vegetacijskoj zoni sredozemne fitogeografske regije (TRINAJSTIĆ, 1995.). Opća je značajka ove fitogeografske subregije znatno smanjeni intezitet ili potpuni prekid vegetacije uzrokovan visokim ljetnim temperaturama te izrazitim sušama. Raslinstvo Elafita čine uglavnom brojne eumediterske vrste, ali ima i više submediteranskih te uvezenih tropskih i suptropskih vrsta. Blizina kopna i prožimanje sredozemnih i

subsredozemnih utjecaja rezultira bogatstvom vrsta u lokalnoj flori. Šumskog je pokrova malo, a najveće površine zauzimaju niže zajednice makije i gariga. Na svim Elafitima prevladavaju autohtone sastojine hrasta crnike ili česvine (*Quercus ilex*), u autohtonoj zajednici hrastove šume ili makije (*Orno-Quercetum ilicis typicum*), a u novije vrijeme sve veće površine zauzimaju alepski i primorski bor (*Pinus halepensis*, *P. maritima*). Širenje alepskog bora sužava prostor ostalih biljnih vrsta. Na Šipanu su se u pojedinim zonama razvile i sastojine zajednice hrasta medunca (*Quercus pubescens*). U šumi i makiji Elafita, uz crniku najzastupljenije su vrste lovor (*Laurus nobilis*), planika (*Arbutus unedo*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), borovica ili smrič (*Juniperus oxycedrus*, *J. macrocarpa*, *J. phoenicea*), mirta (*Myrtus communis*), zelenika (*Phyllirea latifolia*), lemprika (*Viburnum tinus*), brnistra (*Spartium junceum*), veprina (*Ruscus aculeatus*), oskoruša (*Sorbus domestica*), divlja kruška (*Pirus amygdaliformis*), trnina (*Prunus spinosa*) i divlja maslina (*Olea oleaster*), dok su predstavnici gariga ruzmarin (*Rosmarinus officinalis*), bušin (*Cistus vilosus*), vrijes (*Erica arborea*), oštrikovina, pelin (*Artemisia alba*) i dr. Makija i garig isprepleteni su povijušama i penjačicama kozokrvinom (*Lonicera implexa*), tetivikom (*Smilax aspera*), bršljanom (*Helix heder*), bljuštem (*Tamus communis*), pavitinom (*Clematis flammula*), bročem (*Rubia peregrina*) i sparožinom (*Asparagus acutifolius*), divljom lozom (*Vitis vinifera*), a česte su i kupina (*Rubus fruticosus*) i drača (*Paliurus australis*). U pejzažu otoka ističu se izdvojena stabla ili skupine vitkih čempresa (*Cupressus sempervirens pyramidalis*). Predstavnici raznih prizemnih zajednica jesu kadulja (*Salvia officinalis*), sredozemna mlječika (*Euphorbia dendroides*), smilje (*Helicrysum italicum*), preslica (*Trifolium lappaceum*), majčina dušica (*Thymus longicaulis*), brčak (*Vulpis myoris*), ptičja noga (*Ornithopus corpressus*), kamilica, bokvica, badelj, bazga, sljez (*Malva arborea*, *M. cretica*), drijenak (*Cornus mas*), bobovnik, mnogobrojne trave (divlja ruta, *Ruta chalepensis*, skrašnica) itd. Vrlo česte su i gljive koje stanovnici nemaju običaj skupljati. Posebnu atrakciju u suvremenom turističkom razvoju otoka predstavljaju izleti na pojedinim Elafitskim otocima u kojima turisti imaju prigodu aktivno sudjelovati u branju navedenoga ljekovitog i aromatičnog bilja.

Premda cijelo otočje ima status parka prirode upravo radi bogatoga biljnog pokrova, ističu se i posebno značajni lokaliteti park-šuma u Gornjem (alepski bor) i Donjem Čelu (makija) na Koločepu (MEŠTROV, MEŠTROVIĆ, MILJANIĆ, 1989.), park Mayneri u Lopudu te park oko dvorca Skočibuha u Sudurdu na Šipanu. Elafitski su pomorci često sa svojih putovanja donosili na otočje različite suptropske i tropske biljne vrste (palme, akacije, aloje, eukaliptuse, kaktuse, agave), uz one ukrasne ovdje udomaćene (oleandar, tamariks i dr.) koje obogaćuju floru otočja, osobito u naseljima. Mnoge biljke su u prošlosti, pa sve donedavna bile korištene za mnoge namjene u svakodnevnom životu, liječenju i sl. Crnika i zelenika su bile cijenjeno građevno i loživo drvo, mirta za izradu košara i vrša, a od njena jestiva ploda i ljekovita rakija, smrdela za bojanje mreža, majčina dušica, kadulja, gospina trava, kamilica i brojne druge za ljekovite napitke i tinkture.

Među kultiviranim vrstama ističu se maslina, vinova loza, rogač (šipanjac), smokva, nar (šipak), agrumi: limun, mandarinica, naranča i citrus, zatim badem, oskoruša, breskva, razne sorte šljiva, jabuka, dud, orah i dunja. U okućnicama i u poljicima sade se povrtnice, gomoljike, grahorice, lukovice i dr. Radi napuštanja obradivih površina ("baštine") usljed deagrarizacije, snažan je suvremeni proces reforestacije, a zapuštenim

agrarnim krajolikom dominiraju makijom i garigom obrasle površine, odnosno socijalni ugar kao prepoznatljiva posljedica suvremene socio-geografske preobrazbe otočja.

Biljni je pokrov ostavio traga i u otočnoj toponimiji. Imena predjela poput Dubrava (zaselak Šipanske Luke), Goravice (zaselak Sudurđa na Šipanu), Maslinovica (uvala na Šipanu), Kosmeč (prema dubrovačkoj riječi za neznatno raslinstvo), Čemprijesi (zapravo Čeprijezi, zaselak, uvala, rt i predio na Šipanu), Vrbova (uvala na Šipanu), Koštrikovica (vrh na Šipanu), Borje (na Koločepu), Mrčica (rt na Lopudu) i drugi govore o tipu raslinja. Paljevine, dobivanje pakline ili ogoljavanje ostavili su također traga u nazivlju ovih otoka (Paljevo brdo na Šipanu, zaselak i uvala Pakljena, odatle i Pakljensko polje, otočić Golec i sl.).

Zoogeografska obilježja slična su drugim hrvatskim otocima. Od sisavaca kunići (*Lepus cuniculus*) nastanjuju veće elafitske otoke pa i otočić Rudu, a u novije vrijeme sve su češće i divlje svinje (*Sus scrofa*), koje na otok dolaze preplovljavanjem Koločepskog kanala. Divlje svinje uništavaju ljetinu, a hrane se žirom hrasta medunca, ostavljenim rogačima i drugom hranom koje ponovno u suvremenim uvjetima ima dovoljno. Česti su i obični miševi, štakori, i dr. Od vodozemaca najznačajnije su žabe, a od gmazova otočke gušterice, sljepiči i bjelouške. Brojan je svijet kukaca, ptica i morskih organizama.

### Hidrogeografske značajke Elafita i Koločepskog kanala

Premda je godišnja količina padalina razmjerno visoka (oko 1100 mm), poradi karbonatne propusne podloge voda se rjeđe zadržava na površini, a tekućica nema. Iznimka je vododrživa zona središnjih otočnih udolina na Šipanu, Lopudu i Koločepu. Svaka, pa i najmanja pojava vode u prošlosti bila je važna i ostavila je traga u otočnom nazivlju (Šipun, zdenac, od grč. *siphon* = kanal s vodom; Banji dō i dr.). Tijekom zimskih mjeseci najniži dio Šipanskog polja zna se pretvoriti u jezero. U podzemlju naslaga dolomitnog tla nalaze se vododrživi slojevi, do kojih su otočani dolazili kopanjem zdenaca, kako se ovdje kaže puča (od lat. *puteus* = zdenac), ograničene izdašnosti. Još je tijekom 16. i 17. stoljeća bogata obitelj Skočibuha uredila spomenuti veći zdenac odnosno puč Šipun u JI dijelu Šipanskog polja za potrebe navodnjavanja, napajanja blaga i opskrbe. Godine 1985. u SZ dijelu Polja kaptirana je jedna bušotina za potrebe hotela u Šipanskoj Luci. Upravo je ovo Polje najbogatija zona ovih otoka vodom, a koristilo se ukupno desetak većih i više manjih zdenaca. Također, u Polju se koristilo i desetak manjih čatrnja sa slavinama. Uz obalu su česti bočati izvori i vrulje. Od drugih izvora vode važniji su oni na središnjem dijelu Jakljana u istoimenoj uvali na Šipanu, na brdu Sv. Trojica zdenac pred crkvicom (Sudurđ), na Koločepu je pet većih puča u Donjem Čelu, jedan puč u Gornjem, zatim jedan zdenac slankaste vode u uvala Jekavac, ali gotovo svaka kuća imala je svoj zdenac, a nove imaju svoje čatrnje.

Nedostatak pitke vode otočani su nastojali nadoknaditi izgradnjom zidanih vodosprema (cisterni). Svaki zaselak i grupa kuća rješavao je u prošlosti problem vodoopskrbe čatrnjama (Ponad u uvali Đanići, u Dolu, u Čemprijesima, u Pakljenskom polju, u Zagradcu, Banjem dolu, podno Šilova sela, te posebno u Luci i Sudurđu na Šipanu, na Sutmihalju, Igalu i Šunju na Lopudu, u D. i G. Čelu na Koločepu gdje je gotovo svako domaćinstvo imalo jednu manju vodospremu, u uvali Jakljan na Jakljanu itd.). Međutim, za život na otocima te gospodarski razvoj i ta je količina vode (kišnice) nedostatna, osobito za sušnijeg ljetnog razdoblja kada se potrošnja vode znatno povećava



tijekom turističke sezone. Radi toga od 1990. započela je izgradnja vodovodne mreže polaganjem cijevi na dno Koločepskog kanala kako bi se otoci umrežili u dubrovački regionalni vodoopskrbni sustav. Do danas su vodu s kopna dobili Koločep i Lopud, premda je i ta voda slankasta.

Za život na Elafitima od presudnog je značenja more, ponajprije akvatorij Koločepskog kanala. Osnovna fizička svojstva mora uglavnom su jednaka onima za cijeli južni dio hrvatskoga Jadrana. Srednja je temperatura mora ljeti oko 24 °C, a zimi oko 14 °C. Salinitet iznosi oko 38‰, s tim da je nešto veći ljeti (38,42‰) radi većeg isparavanja, a manji zimi (38,10‰) radi veće količine padalina (RIĐANOVIĆ, ŠIMUNOVIĆ, 1995.). U južnom dijelu Koločepskog kanala izrazitiji je utjecaj Rijeke dubrovačke, koji se očituje u smanjenim vrijednostima saliniteta te nižim vrijednostima temperature morske vode, osobito u jesen i proljeće kada je vrijednost protoke (otjecanja) Rijeke dubrovačke najveća. U odnosu na sjevernije dijelove hrvatskoga Jadrana salinitet je pučinskog dijela elafitskog akvatorija te SZ dijela Koločepskog kanala veći jer nema pritjecanja većih tekućica, a osim toga elafitske su vode prema JZ otvorene utjecajima velike mase morske vode Južnojadranske kotline. Opći je smjer gibanja morske struje JI-SZ, a prosječna je brzina 0,5 do 0,7 čvora (FRIGANOVIĆ, 1976.). U Koločepskom kanalu i međuotočnim prolazima izrazit je utjecaj struja plime i oseke, premda amplituda morskih mijena nije velika (najviše do nekoliko desetaka cm). Struje morskih mijena su najjače u prolazima, naročito između Šipana i Jakljana u prolazu Harpoti (naziv asocira na grčku Haribdu!). Prozirnost je mora velika (oko 30 m), a boja je mora modra što ukazuje na siromaštvo biomase te visoku kakvoću morske vode jer u blizini nema većeg izvora onečišćenja (industrija je Dubrovnika zanemariva). Najveće valove u elafitskom akvatoriju razvija jugo. Uz vjetrovne valove živoga mora, znakovita je pojava nastupa valova velike valne duljine i visine 2-3 m, koji se "lijevo" prelijevaju po pučinskim obala elafitskih otoka. Ti valovi zapravo nastaju uslijed razvoja juga u južnom dijelu Sredozemlja, koje potiskuje velike mase morske vode kroz Otrantska vrata prema SZ, a do elafitskog prostora stignu i prije samog vjetra (PENZAR, B., 1989.).

Morsko dno je različitog sastava i ovisi o matičnoj stijeni. Pretežno je kamenito, ali ima i pješčanog, muljevitog, ljušturastog i koraljastog dna. Stanovnici Koločepa su u prošlosti (osobito od 15. do 18. st.) bili vrsni koraljari, koji su koralje plasirali na zapadnoeuropsko tržište (SINDIK, BASIOLI, 1976., ŽIVANOVIĆ, 1986.).

Biološka svojstva mora slična su onima u ostalom dijelu istočne strane Jadrana. Brojne su biljne i životinjske vrste u elafitskim vodama pa se ovdašnje stanovništvo od davnina bavi ribolovom. Velike kolonije crvenih koralja, osobito uz otočić Sv. Andrija rano su otkrivene pa se na Elafitima razvilo koljarastvo. Gospodarski su najznačajnije srede i papaline, a more je razmjerno bogato i kvalitetnim vrstama bijele ribe. Istraživanja nalazišta bijele ribe u elafitskom akvatoriju, posebno važne za marikulturu, rezultirala su spoznajama o značajnim stokovima, tj. znatnim količinama kirnje goleme, fratra, pica, serga, kavala i vrane (SKARAMUCA, KOŽUL, 1995.). Pri dnu obitavaju i najveći jadranski rakovi jastog i rarog (hlap), a česti su i glavonošci sipa, lignja i muzgavac. Zbog značajnog ulova plave ribe, 1892. godine tršćanska je podružnica tvrtke *Société Générale Française* otvorila u Šipanskoj Luci tvornicu za preradu ribe. Godine 1937. tvornica je prestala s radom i pretvorena je u solionicu ribe. O značenju ribarstva na otocima svjedoče i ribarske zadruge, koje su bile osnovane u gotovo svim elafitskim naseljima. Zadrugarstvo je, nažalost, na otocima zamrlo sredinom 20. st. (OPPITZ, FORETIĆ, BASIOLI, 1985.).

Poseban je aspekt društveno-gospodarske valorizacije mora razvitak brodarstva i pomorstva na Elafitima. Nije pretjerano istaknuti da su upravo otočani s Elafita bitno doprinijeli snazi i pomorskoj slavi Dubrovačke Republike. Međutim, krajem 17. st. radi poznatih razloga (težište pomorske trgovine pomiče se nakon velikih geografskih otkrića iz Sredozemlja na Atlantik, poraz dubrovačkog saveznika Španjolske 1588., veliki potres /"trešnja"/ 1667. i sl.) dubrovačko pomorstvo slabi pa se i stanovništvo Elafita nužno moralo preusmjeriti s pomorstva i brodogradnje na poljoprivredu, a manjim dijelom i na ribarstvo.

### **Značenje fizičko-geografske osnove u povijesnom i suvremenom društveno-gospodarskom razvitku Elafita**

Prirodno-geografska obilježja Elafita i neposrednog morskog prostora koji ga okružuje uvelike određuje društveno-gospodarski razvitak. Naravno, tisućljetno nastanjivanje i valorizacija znatno su izmijenili prirodnu osnovu (elafitski biotop s pripadajućom eumediteranskom biocenozom) pa od najstarijih vremena ključnu ulogu imaju i složeni antropogeni činitelji razvitka.

Elafitsko podneblje, osnovna obilježja geološkog sastava, građe i reljefa, pedološki pokrov, biljni i životinjski svijet te hidrogeografske značajke omogućuju razvitak tzv. sredozemne polikulture proizvodnje, ali i sredozemnog kulturnog krajolika, koje se u širem kontekstu oblikovanja sredozemnog ozračja može slijediti još od prapovijesti.

Stanovnici Elafita su od najstarijih vremena valorizirali prirodnu osnovu prostora, prije svega razvojem ribarstva, pomorstva i poljoprivrede, osobito uzgoj masline i vinove loze te uzgoj sitne stoke i peradi, a u prošlosti još i goveda i magaraca (otuda toponimi Katine staje na Jakljanu, predio i rt Prčevica na Šipanu, Govedari na Šipanu i dr.). Takvo je gospodarstvo bilo uglavnom autarkično i razmjerno zatvoreno jer su otočani nastojali proizvoditi sve što im je bilo nužno za osiguranje životne egzistencije. Ipak, i u klasičnim uvjetima antičkih i posebice srednjovjekovnih feudalnih okolnosti života i naseljenosti, značajna lokalna proizvodnja davala je i vrijedne viškove naročito u ulju, vinu, rogačima, bademima, siru, vuni, ribi itd. Vlasnici otočkih površina, stoljećima su održavali težački sustav vrednovanja, koji je gotovo optimalno održavao ekološku ravnotežu otoka.

Poljodjelstvo i stočarstvo nadopunjavali su se i omogućavali održavanje gotovo istih okolnosti proizvodnje, nadopunjene s ribarstvom i pomorstvom kroz stoljeća. Uz to su vlasnici otoka te država i crkva gradili ekskluzivne objekte uprave (knežev dvor u Lopudu, biskupska rezidencija u Šipanskom polju), ljetnikovaca i obrambenih sustava kao i većih i manjih sakralnih objekata. Veći i manji graditeljski kompleksi u Sudurđu, Luci, Pakljeni, u Šipanskom polju, Čeplezima, Lopudu, G. i D. Čelu potvrđuju iznimno jaku gospodarsku aktivnost poticanu od države, posebice u vrijeme Dubrovačke Republike. Osobito je bila značajna proizvodnja ulja. Na Šipanu je velik dio blaže položenih padina otočnih brda, brojnih dolaca, i ponikvi stoljećima kultiviran nasadima masline. Mnoga su domaćinstva imala vlastite male uljare (tjeske i mlinove koje su pokretali ljudi, konji ili magarci) za proizvodnju maslinovog ulja. I danas još postoji 10-tak malih uljara u Luci, 3 u Frajgi, 1 na Paljevu Brdu i nekoliko u Sudurđu, premda je samo manji dio u upotrebi, a otočani sa Šipana u novije vrijeme masline odvoze na

obradu u uljaru na otoku Mljetu. Vinogradarstvo je najvećim dijelom zapušteno. Ostalo je još nešto manjih površina u Polju, u Pakljenoj, uz naselja u Lopudu i na Koločepu. Društveno-gospodarskim razvitkom rasle su potrebe otočnih obitelji, a s time i procesi otvaranja ne samo prema bližoj, nego i prema daljoj okolini. Pri tome je veliku ulogu imalo i ima snažno regionalno središte - Dubrovnik, koji je znatno utjecao na otvaranje Elafita prema sredozemnom svijetu, ali i šire.

Premda Dubrovnik nakon 1667. gubi svoj položaj među europskim pomorskim trgovačkim silama još uvijek se, uz Kotor do 1918., izdvaja kao vodeće regionalno središte južnohrvatskog prostora. Velik dio otočana iseljava u Dubrovnik ili preko Dubrovnika u druge gradove Hrvatske te u inozemstvo. Elafitske su ograde i podanci zarasli gustom makijom i garigom, a obrađuju se samo posjedi uz neposrednu blizinu naselja ili na nekim najplodnijim lokacijama. Poradi toga teško je govoriti o agrarnoj prenapučenosti kao odlučujućem čimbeniku depopulacije i općeg odumiranja života na otoku. Prirodna je osnova samo dijelom ograničavajući čimbenik. Ponajprije je to problem bezvodice, rješenje kojega je, svakako, prioritet suvremenog razvitka otoka. S druge strane, stanovništvo napušta poljoprivredu i počinje se baviti isključivo turizmom i ugostiteljstvom, ne vrednujući mogućnosti komplementarnog razvitka tih djelatnosti u dosadašnjim gospodarskim okolnostima.

Agrarna je djelatnost u prošlosti iziskivala veći utrošak vremena i ljudske radne snage (mukotrpan rad na poboljšanju kvalitete zemljišta krčenjem, izdvajanjem kršja, nasipanjem zemlje, izgradnjom suhozidova) dok u današnje vrijeme više pozornosti treba posvetiti osuvremenjenju proizvodnje, inovacijama i znatnijim materijalnim (osobito novčanim) ulaganjima. Dijelom su te mjere osuvremenjenja polikulturnog razvitka ograničene veličinom i rasporedom posjeda (velika isparceliranost, male čestice), koji uz prirodna obilježja otežavaju primjenu suvremene tehnike i tehnologije.

U svrhu revitalizacije Elafita, kao i brojnih drugih malih hrvatskih naseljenih otoka (nažalost sličan je problem i s mnogim većim otocima), nužno je prepoznati i utvrditi što sve omogućuje prirodno-geografska osnova za komplementarni društveno-gospodarski razvitak otoka. U tom su smislu značajne državne mjere. Svrhovite su odrednice Nacionalnog programa razvitka otoka (1997.). Elafiti su u Nacionalnom programu svrstani u one hrvatske otoke kojima je potrebna znatna pomoć tijela državne uprave te lokalne uprave i samouprave (Grada Dubrovnika i Županije Dubrovačko-neretvanske). Preporučuje se stoga da je za Elafite nužno čim prije izraditi program potpunog i održivog korištenja otočnih resursa, a među tim resursima svakako veliko značenje imaju upravo sve sastavnice prirodno-geografske osnove.

Uz optimalno vrednovanje otočkih resursa od strane prostornih planera, geologa, hidrogeologa, geografa, arhitekata, političkih vlasti i dr., vrlo su izgledni i perspektivni razvitak turizma (osobito kupališni, nautički i seoski) te, uz primjenu suvremene tehnologije i uz osiguranje potrebitih državnih olakšica pojedinih oblika poljodjelstva i ribarstva, ali i oživljavanje obrta.

Prirodna osnova, posebice veličina otoka, nije dostatna za razvoj industrije, ali ni za intenzivnu turističku eksploataciju, jer bi se relativno brzo mogla narušiti labilna ekološka ravnoteža. Od prerađivačkih objekata u obzir dolazi oživljavanje objekata za prerađu, sušenje, meljavu i sl. domaćih proizvoda (maslina, rogač, smokva, aromatično i ljekovito bilje, loza). Ekološki sustav Elafita i krajobraz tisućljećima su egzistirali u ravnoteži svojih glavnih sastavnica, prirodno-geografskih značajki (biotop i biocenoza) s jedne te prisutnosti i djelovanja čovjeka s druge strane i tu bi tradiciju trebalo održati.

Stoga treba razvitak podrediti strategiji održivog razvitka, kako ne bi došlo do prekomjernog iskorištavanja pa i devastacije prirodne sredine. Pri smislenom planiranju razvitka otoka potrebitu pozornost treba posvetiti i krajobrazu kao vidljivoj okvirnici društveno-gospodarskog razvitka, sastavljenoj od elemenata prirodno-geografske osnove i antropogeografskih elemenata.

### **Zaključak**

Elafitski je ambijent, u ovom slučaju promatran kao geografski i ekološki (mikro)sustav, razvijen u sasvim određenom sredozemnom okruženju, kojemu je prirodno-geografska osnova važna sastavnica. Elafiti su najjužniji hrvatski stalno naseljeni otoci. Osnovne odrednice geografskog položaja i prirodne osnove značajno su utjecale na socio-geografsku transformaciju elafitskog krajolika. Intenzivna valorizacija elafitskog otočja traje od staroga vijeka, o čemu svjedoče brojni arheološki ostaci te struktura naseljenosti i obradivih površina na otocima. Otoci su bili dio najstarijega dubrovačkog općinskog posjeda (Astareje). I danas je otočje prožeto duhom stare Dubrovačke Republike, koja je, u velikoj mjeri razvijala usklađen odnos prirode i društveno-gospodarskog razvitka. Na takav odnos prema prostoru možda je ponajviše utjecala stiješnjenost dubrovačkih posjeda okruženih ponajvećma stranim (često izrazito neprijateljskim) okruženjem, ali i visoko razvijena svijest o važnosti svakog dijela male oaze slobode na istočnoj obali Jadrana. Ovim istraživanjem nastoji se dati odgovor na značenje fizičko-geografske osnove Elafita, koja je velikim dijelom usmjeravala tijekove socioekonomskog razvitka. U prvom redu treba naglasiti značenje inzularnosti, ključne geografske odrednice elafitskog prostora, koja međutim nije predstavljala nikakvu barijeru jer su Elafiti neraskidivom vezom bili vezani uz prirodno urbano središte, grad Dubrovnik. Geomorfološki oblici i procesi razvijeni na pretežito karbonatnom geološkom kompleksu značajno su doprinijeli modeliranju prirodnog krajolika, i to prirodnim procesima, ali i sve izraženijim antropogenim utjecajima. Biljni pokrov s osnovnim obilježjima stenomediteranske fitogeografske zone, drugi je važan element pejzaža Elafita, čak štoviše, čini ga jedinstvenim prostorom na čitavoj hrvatskoj obali. Klimatska i hidrogeografska obilježja omogućila su razvoj sasvim određenog fitoareala, ali i uzgoj specifičnih sredozemnih kultura, među kojima uz maslinu i vinovu lozu, prevladavaju i rogač (šipunac) i agrumi. Prirodna je osnova velikim dijelom usmjerila društveno-gospodarske tijekove, pa je uz poljoprivredu tradicionalno bilo istaknuto ribarstvo, pomorstvo i sitni obrti. Suvremene su mogućnosti Elafita u komplementarnom razvitku tradicionalnih gospodarskih grana prožetim razvojem turizma i marikulture. Prirodna osnova, što su potvrdila terenska istraživanja i razmatranja dosadašnjega historijsko-geografskog razvitka, nije dostatna za razvoj industrije, ali ni za intenzivnu turističku eksploataciju, jer bi se razmjerno brzo mogla narušiti labilna ekološka ravnoteža. Ekološki sustav Elafita tisućljećima je egzistirao u ravnoteži svojih glavnih sastavnica, prirodno-geografskih značajki (biotopa i biocenoza) s jedne te prisutnosti i djelovanja čovjeka s druge strane, i tu tradiciju bi bilo nužno održati.

## Zahvala

Autori članka posebno zahvaljuju Državnom arhivu u Dubrovniku, Hrvatskom ekološkom društvu, Državnom hidrografskom zavodu te Perici Šilje, Aidi Cvjetković i mještanima Elafita na pomoći pri istraživanju Elafita. Istraživanje je omogućeno sredstvima Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske odobrenim za projekt 0070001.

## IZVORI

*Carta di Cabottaggio del Mare Adriatico Disegnata ed Incisa Sotto la Direzione dell I.R.Stato Maggiore*, Milano, 1822.-1824., list XIII, DAZd, Sign. 76.A.

*Razvedenost obale i otoka Jugoslavije*, Hidrografski institut JRM, Split, 1955.

RAIĆ, V., PAPEŠ, J., AHAC, A., SESAR, T., GOLO, B., (1982.): *Osnovna geološka karta*, list K 33-48, Ston, Savezni geološki zavod.

## LITERATURA

BOGNAR, A., KLEIN, V., MESIĆ, I., CULIBERG, M., BOGUNOVIĆ, M., SARKOTIĆ-ŠLAT, M., HORVATINČIĆ, N. (1992.): *Quaternary Sands at South-eastern Part of the Mljet Island*, Proceedings of the International Symposium "Geomorphology and the Sea", Mali Lošinj, 22.-26. listopada 1992., Zagreb, 99-110.

BOGNAR, A., CURIĆ, L. (1995.): *Geomorfološke značajke otoka Mljeta*, Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta – zbornik radova, Ekološke monografije 6, Zagreb, 73-84.

BUKOWSKI, G. (1917.): *Der Bau der Inseln Mezzo (Lopud) und Calamotta (Koločep) sowie des Scoglio S. Andrea bei Ragusa*, Jahrbuch der K.u.k. Geologischen Reichsanstalt, LXVII Bd., Wien.

CVIJANOVIĆ, D. (1975.): *Jači potresi ( $\geq VI_5$  MCS) u SR Hrvatskoj*, Geološki vjesnik, 19, Zagreb, 139.-167.

CVJETKOVIĆ, A. (1998.): *Elafiti*, Turistička naklada, Zagreb.

DENDER, B. M. (1986.): *Stanovništvo i domaćinstva Dubrovačkog primorja i otoka Šipana, Lopuda i Koločepa*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 1, Dubrovnik, 179-200.

FRIGANOVIĆ, M. (1976.): *Koločepski kanal*, Pomorska enciklopedija JLZ, 3, Zagreb, 632.

GLAMUZINA, M., GLAMUZINA, N. (1999.): *Suvremena geografska problematika otoka Lopuda i Koločepa*, Geoadria, 4, Zadar, 89-100.

GRAKALIĆ, M. (1962.): *Hidrografska služba na našoj obali*, Pomorski zbornik, sv. I., JAZU, Zagreb, 789-808.

HRUSTIĆ, S. (1995.): *Vodoopskrba Dubrovačkog primorja i otoka*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 5, Dubrovnik, 233-250.

IVANKOVIĆ, P. (1993.): *Prilog razmišljanjima o gospodarskom razvoju Dubrovačkog primorja*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 4, Dubrovnik, 187-201.

JAGAČIĆ, T. (1967.): *Geologija otoka Šipana, Jakljana, Olike i Lopuda te susjednih otočića*, Geološki vjesnik, 20, Zagreb, 207-213.

KAMIĆ, B. (1986.): *Neki aspekti privređivanja na dubrovačkim otocima u prošlosti i danas*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 1, Dubrovnik, 301-331.

KOZLIČIĆ, M. (1990.): *Historijska geografija istočnog Jadrana u starom vijeku*, Književni krug, Split.

LISIČAR, V. (1931.): *Lopud, historički i savremeni prikaz*, Dubrovnik.

LISIČAR, V. (1932.): *Koločep, nekoć i sad*, Dubrovnik.

- LISIČAR, V. (1935.): *Tri dubrovačka otočja (Daksa, Sveti Andrija i Ruda)*, Biblioteka "Duba", knjiga 3, Dubrovnik.
- LUČIĆ, J. (1993.): *Lopud u opisu Ivana Marije Matijaševića godine 1773.*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 4, Dubrovnik, 13-25.
- LUETIĆ, J. (1988.): *Prilozi za povijest međunarodnog brodarstva stanovnika Koločepa i Lopuda za vrijeme Dubrovačke Republike*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 2, Dubrovnik, 11-37.
- MEŠTROV, M., MEŠTROVIĆ, Š. i MILJANIĆ, M. (1989.): *Zaštićeni objekti prirode u Dubrovačkom području*, Otok Lokrum – zbornik radova, Ekološke monografije 1, Zagreb, 301-310.
- MILOJEVIĆ, B. (1933.): *Dinarsko primorje i ostrva u našoj kraljevini*, Posebna izdanja SKA, Beograd, 270-281.
- NIKOLIĆ, P., (1990.): *Osnovi geologije i opšta geologija*, Naučna knjiga, Beograd.
- OPPITZ, O., FORETIĆ, V. i BASIOLI, J. (1985.): *Šipán*, Pomorska enciklopedija JLZ, 7, Zagreb, 674-675.
- PENZAR, B. (1989.): *Vrijeme i klima dubrovačkog kraja*, Otok Lokrum – zbornik radova, Ekološke monografije 1, Zagreb, 61-84.
- PENZAR, I. (1989.): *Sunčanost dubrovačkog područja*, Otok Lokrum – zbornik radova, Ekološke monografije 1, Zagreb, 85-111.
- PENZAR, B., PENZAR, I. (1995.): *Geofizičko-meteorološke značajke otoka Mljeta*, Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta – zbornik radova, Ekološke monografije 6, Zagreb, 157-170.
- PENZAR, B., PENZAR, I. i ORLIĆ, M. (2001.): *Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana*, Nakladna kuća «Dr. Feletar», Zagreb.
- PLANIĆ-LONČARIĆ, M. (1991.): *Suđurađ i Luka na otoku Šipanu*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 3, Dubrovnik, 113-128.
- RIĐANOVIĆ, J., Šimunović, V. (1995.): *Geografska obilježja otoka Mljeta*, Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta – zbornik radova, Ekološke monografije 6, Zagreb, 55-70.
- RUBIĆ, I. (1952.): *Naši otoci na Jadranu*, Izdanje Odbora za proslavu desetgodišnjice Mornarice, Split.
- SINDIK, I. (1976.): *Jakljan*, Pomorska enciklopedija JLZ, 3, Zagreb, 216-217.
- SINDIK, I. i BASIOLI, J. (1976.): *Koločep*, Pomorska enciklopedija JLZ, 3, Zagreb, 631-632.
- SINDIK, I. (1978.): *Lopud*, Pomorska enciklopedija JLZ, 4, Zagreb, 334-345.
- SKARAMUCA, B. (1986.): *Valorizacija obalnog mora u Dubrovačkom primorju radi zaštite i proizvodnje hrane*, Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 1, Dubrovnik, 333-355.
- SKARAMUCA, B. i KOŽUL, V. (1995.): *Značenje elafitskog, mljetskog i lastovskog akvatorija za održanje matičnih stokova u marikulturi interesantnih vrsta riba*, Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta – zbornik radova, Ekološke monografije 6, Zagreb, 581-589.
- SKOK, P. i ROGLIĆ, J. (1945.): *Elafitsko otočje*, Hrvatska enciklopedija, sv. 5, Zagreb, 670-671.
- SKOK, P. (1950.): *Slavenstvo i romanstvo na jadranskim otocima*, Jadranski institut JAZU, Zagreb.
- STRAŽIČIĆ, N. (1987.): *Prirodno-geografske značajke kao poticajni i ograničavajući faktori razvoja jadranskih otoka*, Pomorski zbornik, 25, Rijeka, 39-55.
- ŠILJE, P. (2000.): *Geografske značajke Elafitskog otočja*, Diplomski rad, Zadar.
- TIŠLJAR, J. (1994.): *Sedimentne stijene*, Školska knjiga, Zagreb.
- TRINAJSTIĆ, I. (1995.): *Vegetacijske značajke otoka Mljeta*, Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta – zbornik radova, Ekološke monografije 6, Zagreb, 247-269.
- ŽIVANOVIĆ, I. (1986.): *Elafiti*, Stvarnost, Zagreb.
- VUČETIĆ, M. i VUČETIĆ, V. (1995.): *Klimatske prilike otoka Mljeta kao čimbenik prilagodbe biljnog svijeta*, Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta – zbornik radova, Ekološke monografije 6, Zagreb, 233-244.

## SUMMARY

### **Damir Magaš, Josip Faričić, Maša Surić: Elaphites Islands – Physical-Geographical Characteristics in Function of Socio-Economical Development**

The islands of Olip, Jakljan (Lakjan, Lakljan), Šipan, Lopud, Koločep (Kalamota) and Daksa, together with islets and rocks Tajan, Crkvina, Goleč, Kosmeč, Mišnjak, Ruda, Sutmiho, St. Andrija, V. and M. Skupio and Grebeni belong to the Elaphites' group. The total surface (islands and sea) of the Elaphites covers 90 km<sup>2</sup> approx. and the surface of the islands is 27,13 km<sup>2</sup>. Šipan, the largest island is followed by Jakljan, Lopud and Koločep. The others are under 1 km<sup>2</sup> (Olipa, Ruda, Tajan, Daksa, St. Andrija and others). The islands spread from NW towards SE (Dinaric direction of extension) and reach the length of about 26 km (14 NM). Šipan, Lopud and Koločep are permanently inhabited, while Jakljan is inhabited occasionally, in summer only. The Elaphites are southernmost populated Croatian islands, which explains their actually considerable socioeconomic, as well as geostrategic importance. In 2001 there were only 873 inhabitants on these islands. They belong to the Dubrovnik municipality and Dubrovnik-Neretva County and they have been the property of Dubrovnik since its earliest development (Astareja).

The Elaphites islands belong entirely to the tectonic unit Mali Ston – Lopud Island. Numerous transversal faults and cracks on the intersections with the longitudinal faults, together with the processes of intense karstification, created unique features, locally called "bige". Somewhere, even speleological objects appeared (the cave Špilja u Bigama, Medvjeda špilja cave in the cove of Prtuša on Šipan, Turkovica on the islet Ruda, a cave on the islet St. Andrija and others). Historically registered earthquakes, that hit wider area of Dubrovnik, prove very intensive neo-tectonic activity. According to historical and contemporary data, there were more than 50 earthquakes in this area with the intensity of VI and more MCS degrees. Lithologically, Elaphites are mainly made of carbonates, mostly of Upper and Lower Cretaceous limestones and dolomites. The youngest layers were sedimented during Pleistocene. The sediments of aeolian origin, accumulated in the central valleys of the present-day islands are present on the Elaphites, particularly on Lopud and Koločep, as well as on Jakljan, and SE part of Šipan field, as it is the case on some other Croatian islands (Susak, Srakane, Unije, Vrgada, Hvar, Mljet). These reddish and brown sediments of well sorted silt and sand are somewhere more than 12 m thick (small Šunj cove on Lopud). Other Quaternary sediments, such as red soil (*terra rossa*) are also present in fields and dolines with favourable conditions for its formation and accumulation (NW part of Šipan field, Banji dol, valley of Vojnovo selo, Pakljensko polje, Do, Zagradac, Budin and others). From ancient times, red soil was evaluated from agrarian point of view and was a relevant support of local economy based on agriculture and cattle-breeding.

In geomorphological formation, fluvio-karstic and derasion slope processes prevail (dredging, ravines etc.) and, along the Adriatic coast, the influence of abrasion is evident. Two parallel limestone ridges follow in the direction SW - NE separated by the central insular valley. The valley is made mainly of dolomites and filled with younger sediments, red soil and particularly loess-like formations. SW ridges of all islands are narrower and lower, but steeper, especially towards the seacoast. The following peaks are prominent: peak Olike (206 m), Katine staj on Jakljan (222 m), Velji vrh (234 m), Sutulija or Ilina glavica (224 m) on Šipan, Polačica (216 m) and Feram (207 m) on Lopud and Križ (125 m) on Koločep. The paper gives also basic morphometric data for the Elaphites. Parts of karst dolines and small fields are flatter. Because of their mineralogical structure and partial water impermeability, central insular valleys on Šipan, Lopud and Koločep are thousand year old agriculture areas, which was the main support of survival and development. In this sense, 5 km long Šipan field, rich in underground water has particular importance. Among microkarstic forms, there are numerous, smaller isolated hills, crests, dales, dolines, sink-holes, gorges, pits, caves, abrasion notches and others. There are also some speleological objects. The pit Jama on NW slope of Sutulija on Šipan and the pit Jaz on Lopud

distinguish themselves by their dimensions. The coastal line of the island was defined after the last sea level rise during the Late Pleistocene – Holocene period. The coasts are mostly unapproachable, i.e. rock-bound. But in some coves, especially where there are abraded Pleistocene sediments, the beaches are sandy. The highest parts of drowned land stand out like rocks over the sea surface. Sea depths around the Elaphites are big, so 20 m isobath is mainly close to the islands, 50 m isobath is on average 200 m away from the coast of Šipan and Lopud, while it is at even greater distance from the coastal line of Jakljan almost 500 m on average. Certain shallows and banks are important fishing areas. Anthropogenic natural processes (ground terracing, reforestation of abandoned ground) and anthropogenic morphologic processes (building of settlements, roads, dry stone walls, creation of agricultural surfaces) are also important.

From the oldest times of the human presence here, the relief has been an essential element and the determinant of natural and cultural Elaphites landscape through exploitation of favourable soils for agricultural cultivation and rocky limestone areas for cattle breeding. In prehistory suitable hills were inhabited (Gradina near Pakljena, Gradina on Sutulija) or served as a place of observation, and some of them were later used for building fortresses (Sut Vrač or Sutvrač, also called Kaštio or Fortica Španjola on Lopud) or sacral objects. Similarly, later Knežev dvor (Count's Palace) on Šipan used the passage between the port of Šipan and Polje with the view on both sides as well as the reef with the Holly Salvation church on the opposite side, and the Holly Spirit church-fortress at Sudurađ used the ridge with the view on the field and settlement. Suitable and sheltered ports were used for settlements' hamlets and outhouses, and gradually even housing parts of these settlements (port of Šipan close to the antique *villa rustica* in Šipan's port, Sudurađ, Lopud, Šunj, D. and G. Čelo).

The presence of fertile fields, valleys and sink-holes enabled the development of small settlements, monastic buildings, summer country residences (villas), separated estates (farms), sacral and other objects in numerous parts of islands, particularly on slopes exposed to sun or on other suitable micro locations (Benedictine monastery in Pakljena, bishop's court in Šipan polje field, Šilovo and Bjelovo selo, Sutulija, Frajga, small households and chapels). Thanks to the quality of domestic limestone, it could be used in profane and sacral architecture on these islands.

The Elaphites belong to the European Mediterranean climato-vegetational zone (rainy and mild winters and hot and dry summers). Maritime characteristics are outstanding. On the Elaphites there is no particular meteorological station. There are some 215 sunny days, i.e. some 2600 sunny hours a year on average. The average annual air temperature is 16 °C (in January 9 °C, in July and August 24 °C). The highest absolute temperature reaches over 36 °C, and the lowest is -6,5 °C. Pleasant climate stimulates the development of tourism. There is approx. 1100 mm of rain a year. Vegetation is adapted to the climate (xerophytic vegetation). Summer droughts, which are frequent, sometimes seriously damage vegetation as well as cultures (olives, vineyards). The most frequent winds are south wind *jugo* (ESE, SE and SSE) and bora (NNE and NE), which blow mainly in winter. Maestro (NW and NNW), the dominant type of etesian winds is most frequently experienced in summer. It also blows as the consequence of local air circulation as a result of differentiated heating of the sea and land, so called "zmorac".

The Elaphites have similar fito-geographical characteristics to other southern islands in Croatia. The Elaphites' vegetation consists mainly of various Euro-Mediterranean species, but there are also more submediterranean and imported tropical and subtropical species. Forestal cover is poor; most surfaces are covered with low associations of maquis and garigue. Autochthonous holm oak (*Quercus ilex*) is predominant in community with oak forest or maquis (*Orno-Quercetum ilicis typicum*). Recently, more and more surfaces have been covered with Aleppo pine and maritime pine (*Pinus halepensis*, *P. maritima*). Various ground associations and species are also numerous. Particularly important are the park-forest Gornje Čelo (Aleppo pine), and Donje Čelo (maquis) on Koločep, the Mayneri park in Lopud and the park around the castle Skočibuha in Sudurađ on Šipan. Among cultivated sorts stand out olive, vine, carob, fig, dog rose, pomegranate, citrus fruits (lemon, mandarin, orange, citrus), almond, sorbs, peach, and various sorts of plum, apple, mulberry, walnut and quince. Vegetables are planted in gardens and small fields; tuberous plants, grass plants, bulbs



and so on. Nowadays process of re-forestation is intensive as a consequence of modern socio-geographic transformation of islands (rural exodus etc.). A basic hydrographic characteristic is the lack of water. Water rarely stays long on the surface and there is no running water. An exception is water-keeping zone of central island valleys on Šipan, Lopud and Koločep. In winter the lowest part of Šipan field sometimes becomes a lake. Islanders used to bore dwells ("puč"). In 1985 on NW part of the field, borehole was drilled to ensure the water supply of a hotel in the port of Šipan. There are also about ten bigger and nine smaller dwells. Near the coast brackish springs and submarine springs are frequent. The islanders tried to solve the problem of the lack of potable water by building stone cisterns. The construction of waterworks, which connects the islands with the mainland, started in 1990.

Physical characteristics of the sea are similar to those in the southern part of the Croatian Adriatic Sea. Average sea temperature is approx. 24° C in summer, and about 14° C in winter. Salinity is around 38 ‰ (38,42 ‰ in summer and 38,10 ‰ in winter). The sea is azure coloured, and very transparent (ca 30 m). The biggest waves in the Elaphites' sea are created by southern wind. The sea bottom is rocky, but there is also some sandy, silty, scaly and coral cover. There are considerable quantities of sardine, sprat and white fish. Huge colonies of red coral are present on the Elaphites, especially near the isle of St. Andrija, which resulted in developing of coral diving (Koločep). Since ancient times the inhabitants of the Elaphites have been involved in fishery. There was a factory for fish processing in the port of Šipan, which turned into a plant for fish salting in 1937. Shipping industry and navigation of the Elaphites gave a considerable contribution to the strength and maritime glory of former Republic of Dubrovnik.

Since ancient times, the inhabitants of the Elaphites have evaluated the natural basis of the area, first of all by the developing fishery, navigation and agriculture (cultivation of olive trees and vineyards, breeding of small cattle and poultry and in the past even bovine cattle). Economy was predominantly autarkic, but local production was important as it was giving valuable surplus products, particularly in oil, vine, carob, almond, cheese, wool, fish etc. Bigger and smaller architectonic complexes (Suđurađ, Luka, Pakljena, Šipansko polje, Čepeljezi, Lopud, G. and D. Čelo) witness the presence of strong economical activity, especially in the period of the Dubrovnik Republic. The production of oil has particular value. Great part of Šipan is cultivated with olive trees. A lot of households had their own small oil works (today there are still about ten such small oil works). Viticulture is mostly abandoned.

In the life and development of the Elaphites' islands a great importance has always had the strong regional center - Dubrovnik, leading regional center of south Croatian territory, which had strong influence on the opening of the Elaphites towards the Mediterranean world. A great number of the islanders has emigrated to Dubrovnik or via Dubrovnik to other towns of Croatia and abroad. The Elaphites have entered the National program for development of islands, and ranged among those Croatian islands, which require considerable help. Modern development is not possible without primarily solving the problem of the lack of water. The population abandons agriculture and starts practicing exclusively touristic activities and catering trade. Contemporary possibilities of the Elaphites lay in a complementary development of traditional economic branches imbued with the development of tourism and mariculture. Potential development of tourism (bathing, nautical and rural tourism) and the possibilities of the reviving of agriculture, fishing and handicraft, should be opened with the application of modern technology and necessary governmental privileges. Natural basis is not sufficient neither for the development of industry, nor for the intensive tourist exploitation, because instable ecological balance could be relatively soon disturbed. Among manufacturing objects, renewed objects for manufacture, drying, grinding and other types of processing of domestic products (olives, carob, aromatic and medicinal herbs, vine) could be taken in consideration. For ages, ecological system of the Elaphites and landscape have existed in harmony of all their basic components, natural geographic characteristics (biotophos and biocenosis) on the one hand and human activities on the other hand, and this tradition should be kept on.